

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России  
Б.Н.Ельцина»(УрФУ)  
Политехнический институт (филиал) УрФУ в г. Каменске-Уральском  
Кафедра «Металлорежущие станки и инструменты»

Практическая работа

Студент: Шошин М.О.

Преподаватель: Пестов К.Н.

Группа: НМТЗ 483102 у КУ

Каменск-Уральский



Цепь главного движения

Цепь главного движения – внешняя (как и во всех станках), связывает вал двигателя с фрезой.

Расчетные перемещения крайних звеньев цепи:

$$n_{дв} \text{ об/мин} \rightarrow n_{фр} \text{ об/мин},$$

где  $n_{дв}$ ,  $n_{фр}$  – частоты вращения соответственно вала двигателя и шпинделя фрезы.

Уравнение расчетных перемещений:

$$n_{дв} * \dots * X_n * \dots = n_{фр},$$

$$\text{откуда } X_n = C_1 * n_{фр},$$

где  $X_n$  - передаточное отношение узла настройки цепи главного движения;

$C_1$  - постоянная кинематической цепи.

Цепь вертикальной подачи

Расчетные перемещения крайних звеньев:

1 об.заготовки  $\rightarrow S_B$  мм перемещения фрезерного суппорта вдоль оси нарезаемого колеса.

Уравнение расчетных перемещений

$$1 * \dots * X_S * \dots * P_{ХВВ} = S_B,$$

где  $X_S = C_2 * S_B$  – передаточное отношение узла настройки цепи подачи.

Цепь окружной подачи заготовки (цепь огибания) связывает вращение заготовки и фрезы. Расчетные перемещения делительной цепи:

$$1 \text{ об. заготовки} \rightarrow (n_{\phi 1} + n_{\phi 2}) \text{ об. фрезы}$$

$n_{\phi 1}$  – число оборотов фрезы за время одного оборота заготовки

$n_{\phi 2}$  – представляет собой доворот фрезы за счет наличия вертикальной подачи при нарезании косозубого колеса

$$n_{\phi 1} = \frac{Z}{k} \text{ об. фрезы}$$

$Z$  – число зубьев нарезаемого колеса;

$k$  – число заходов фрезы

$$T, \text{ мм перемещения суппорта} \rightarrow \frac{Z}{k} \text{ об. фрезы}$$

$T$ , мм – шаг винтовой поверхности зуба

1 об. заготовки  $\rightarrow s_B$ , мм вертикального перемещ. суппорта  $\rightarrow$

$$\rightarrow \frac{Z s_B}{k T} = n_{\phi 2} \text{ об. фрезы}$$

Тогда

$$1 \text{ об. заготовки} \rightarrow \left( \frac{Z}{k} \pm \frac{Z s_B}{k T} \right) \text{ об. фрезы}$$

Цепь деления. Расчетные перемещения крайних звеньев цепи деления – вращение заготовки и вращение фрезы:

$$1 \text{ об. заготовки} \rightarrow \frac{Z}{k} \text{ об. фрезы}$$

**Уравнения расчетных перемещений:**

$$1 \cdot \dots \cdot \frac{1}{x_d} \cdot i_{\text{диф}1-2} \cdot \dots = \frac{Z}{k}$$

Откуда

$$x_d = c_5 \frac{k}{Z}$$

Цепь дифференциала. Расчетные перемещения крайних звеньев цепи деления – вращение заготовки и вращение фрезы:

$$1 \text{ об. заготовки} \rightarrow \frac{Z}{k} \cdot \frac{s_B}{T} \text{ об. фрезы}$$

**Уравнения расчетных перемещений:**

$$1 \cdot \dots \cdot x_s \cdot \dots \cdot x_{\text{диф}} \cdot i_{\text{диф}0-2} \cdot \dots = \frac{Z}{k} \cdot \frac{s_B}{T}$$

## **2.Зубофрезерный станок**

### **Червячное колесо**

### **Метод диагонального з/фрезерования**

### **Б/дифференциальная настройка**

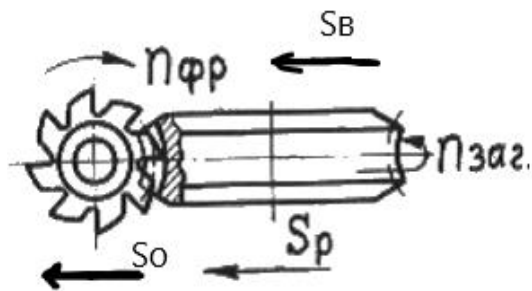


Рис.2

Цепь главного движения

Цепь главного движения – внешняя (как и во всех станках), связывает вал двигателя с фрезой.

Расчетные перемещения крайних звеньев цепи:

$n_{дв}$  об/мин  $\rightarrow$   $n_{фр}$  об/мин,

где  $n_{дв}$ ,  $n_{фр}$  – частоты вращения соответственно вала двигателя и шпинделя фрезы.

Уравнение расчетных перемещений:

$n_{дв} * \dots * X_n * \dots = n_{фр}$ ,

откуда  $X_n = C1 * n_{фр}$ ,

где  $X_n$  - передаточное отношение узла настройки цепи главного движения;

$C1$  - постоянная кинематической цепи.

Цепь осевой подачи (цепь согласования двух подач)

Основным параметром диагонального зубофрезерования является параметр  $P = S_0 / S_в$ , рассчитываемый из условия максимально возможного использования червячной фрезы по длине за период нарезания зубчатого колеса. Параметр  $P$  на станке обеспечивается настройкой цепи осевой подачи, которую в данном случае можно назвать цепью согласования двух подач.

Расчетные перемещения крайних звеньев цепи:

$S_в$  мм вертикального перемещения суппорта  $\square$   $S_0$  мм осевого перемещения фрезы.

Уравнение расчетных перемещений

$S_в / P_{хвв} * \dots * X_p * \dots * P_{хво} = S_0 = S_в * P$ .

Отсюда  $X_p = C3 * P$ .

Цепь осевой подачи используют и при нарезании червячных колес методом осевой подачи. В этом случае вертикальная подача отсутствует. Крайними звеньями цепи следует рассматривать стол с заготовкой и ходовой винт осевой подачи фрезы:

1 об.заготовки →  $S_0$  мм осевого перемещения фрезы.

В станках для обычного зубофрезерования цепь осевой подачи отсутствует.

Цепь радиальной подачи

Цепь используют при нарезании червячных фрез методом радиальной подачи. Расчетные перемещения крайних звеньев цепи:

1 об.заготовки □  $S_p$  мм радиального перемещения стола с заготовкой.

Уравнение расчетных перемещений

$$1 * \dots * X_s * \dots * P_{ХВр} = S_0.$$

Отсюда  $X_s = C4 * S_p$

Цепь радиальной подачи. Расчетные перемещения:

$$1 \text{ об. заготовки} \rightarrow s_p, \text{ мм}$$

$s_p$  – радиальное перемещение стола с заготовкой.

**Уравнение расчетных перемещений:**

$$1 \cdot \dots \cdot x_s \cdot \dots \cdot P_{ХВр} = s_p$$

откуда

$x_s = c_4 \cdot s_p$  – передаточное отношение узла настройки цепи подачи

$P_{ХВр}$  – шаг ходового винта радиальной подачи стола с заготовкой.

Цепь окружной подачи заготовки (цепь огибания) связывает вращение заготовки и фрезы. Расчетные перемещения делительной цепи:

$$1 \text{ об. заготовки} \rightarrow n_{\phi 1} \text{ об. фрезы}$$

$n_{\phi 1}$  – число оборотов фрезы за время одного оборота заготовки

$$n_{\phi 1} = \frac{Z}{k} \text{ об. фрезы}$$

$Z$  – число зубьев нарезаемого колеса;

$k$  – число заходов фрезы

Цепь деления. Расчетные перемещения крайних звеньев цепи деления – вращение заготовки и вращение фрезы:

$$1 \text{ об. заготовки} \rightarrow \frac{Z}{k} \text{ об. фрезы}$$

**Уравнения расчетных перемещений:**

$$1 \cdot \dots \cdot \frac{1}{x_d} \cdot i_{\text{диф1-2}} \cdot \dots = \frac{Z}{k}$$

Откуда

$$x_d = c_5 \frac{k}{Z}$$

### 3.Затыловочный станок Затылование дисковых фрез

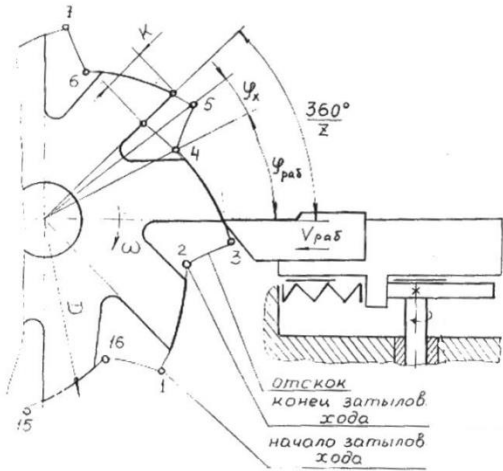
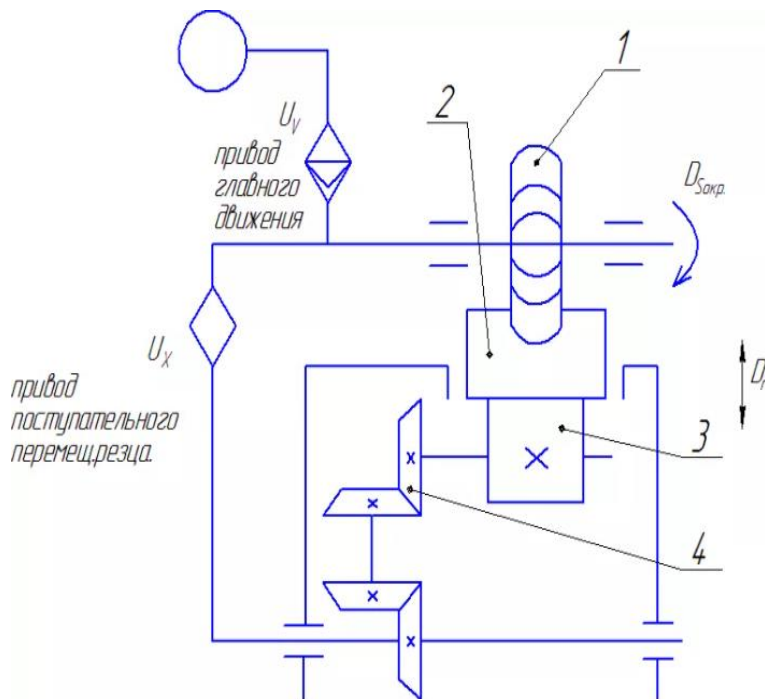


Рис.3



Цепь главного движения (узел настройки  $X_n$ )

Расчетные перемещения крайних звеньев:

$n$  дв об/мин  $\rightarrow$   $n$  шп об/мин.

Уравнение расчетных перемещений:

$n \text{ дв} * \dots * X_n * \dots = n \text{ шп}$ .

Формула настройки

$X_n = C_n * n \text{ шп}$ ,

где  $C_n$  – постоянная кинематической цепи, учитывающая все неизменные кинематические характеристики элементов цепи

Цепь радиальной подачи

Расчетные перемещения крайних звеньев цепи:

1 об.заготовки  $\square$   $S_p$  мм радиального перемещения стола с заготовкой.

Уравнение расчетных перемещений

$1 * \dots * X_s * \dots * P_{X_{V_0}} = S_0$ .

Отсюда  $X_s = C_4 * S_p$ .